



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 195 37 755 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
H 05 B 6/76  
H 05 B 6/80  
B 01 J 19/12  
F 24 C 7/02

21 Aktenzeichen: 195 37 755.9  
22 Anmeldetag: 10. 10. 95  
43 Offenlegungstag: 30. 4. 97

DE 195 37 755 A 1

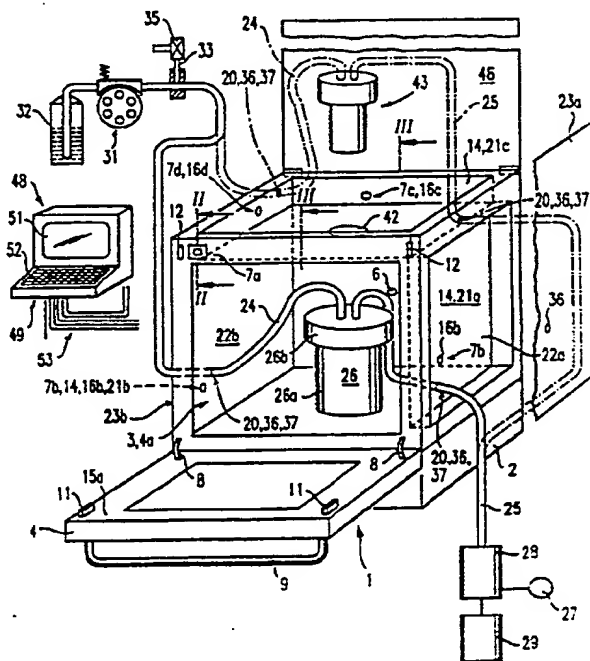
71 Anmelder:  
Mikrowellen-Systeme MWS GmbH, Küblis, CH

74 Vertreter:  
Mitscherlich & Partner, Patent- und Rechtsanwälte,  
80331 München

72 Erfinder:  
Lautenschläger, Werner, 88299 Leutkirch, DE

54 Mikrowellenofen, insbesondere für ein Labor

57 Bei einem Mikrowellenofen (1), insbesondere für ein Labor, mit einer von einem Gehäuse (2) umgebenen Heizkammer (3), in die Mikrowellen einkuppelbar sind, und die durch eine verschließbare Zugangsöffnung (4a, 42) zugänglich ist, ist ein Mikrowellensensor (16 bis 18d) im Bereich eines von der Heizkammer (3) ausgehenden Spaltes (37) des Gehäuses (2) so angeordnet, daß beim Eintritt und/oder Durchtritt einer einen bestimmten Wert übersteigenden Mikrowellenstrahlung in bzw. durch den Spalt (37) der Sensor (16 bis 18e) die Abgabe eines Warnsignals aktiviert oder die Mikrowellen-Beaufschlagung der Heizkammer (3) abschaltet.



DE 195 37 755 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Mikrowellenofen nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein Mikrowellenofen ermöglicht eine schnelle Erwärmung eines Gegenstandes in seinem Heizraum, und er hat deshalb eine vielseitige Verwendung gefunden, z. B. in Küchen und Labors. Dabei ist der Mikrowellenofen in der Regel in einem Aufenthaltsraum für Menschen angeordnet, und es bedarf deshalb einer strahlungsdichten Ausbildung des Mikrowellenofens, um Menschen vor schädlicher Mikrowellenstrahlung zu schützen. Eine bekannte Maßnahme besteht z. B. darin, eine Zugangstür eines Mikrowellenofens mit einem Sicherheitsschalter zu versehen, so daß die Mikrowellenbeaufschlagung des Heizraums nur dann eingeschaltet werden kann, wenn die Zugangstür geschlossen ist.

In der Praxis ist die Möglichkeit des Durchtritts von Mikrowellenstrahlung durch Spalte im Gehäuse von der Qualität der Verarbeitung oder der Montage abhängig. Es ist deshalb nicht auszuschließen, daß bei vom Hersteller ausgelieferten Geräten an vorhandenen Spalten eine schädliche oder solche Strahlungsmenge austritt, die einen bestimmten Sicherheitswert übersteigt und deshalb eine Gesundheitsgefahr für die sich an dem Aufstellungsort des Mikrowellenofens befindlichen Menschen besteht.

Eine vorbeschriebene Gefahrenquelle besteht nicht nur im Bereich der verschließbaren Zugangsöffnung, z. B. einer Tür, für den Heizraum eines Mikrowellenofens, sondern auch an sonstigen Durchbrüchen und Durchführungen, z. B. Leitungsdurchführungen, im Gehäuse. Die vorgenannte Gefahr besteht insbesondere dann, wenn ein Mikrowellenofen mit anwendungsspezifischen Zusatzvorrichtungen nachgerüstet wird, wobei in vielen Fällen eine Kontrolle der Dichtheit von sich durch die Nachrüstung ergebenden Spalten nicht oder nur erschwert möglich ist und deshalb sich bei der Nachrüstung ergebende Spalte, z. B. im Bereich von Durchführungen oder Durchbrüchen, eine vorbeschriebene Gefahrenquelle bildet.

Die Gefahr des Austritts einer bestimmten Wert übersteigenden Strahlungsmenge oder einer schädlichen Strahlungsmenge besteht somit nicht nur im Bereich eines Türspaltes im Gehäuse, sondern auch dann, wenn eine Leitung, insbesondere eine Flüssigkeitsleitung, die Gehäusewandung durchsetzt. Hierbei kann es sich z. B. um eine Flüssigkeitsleitung für ein Kühlmedium oder ein Materialbehandlungsmittel, z. B. ein Reagenzmittel, handeln. Im Betrieb eines solchen Mikrowellenofens kommt es dann zu einem vorbeschriebenen Austritt von Mikrowellenstrahlung im Bereich der Leitung und/oder eines im Bereich der Leitungsdurchführung vorhandenen Spaltes, wenn das in der Leitung vorhandene Material elektrisch leitend ist. Außerdem besteht auch bei dieser Durchführung ggfs. zusätzlich im Bereich des durch die Durchführung vorgegebenen Spaltes die vorbeschriebene Gefahrenquelle.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mikrowellenofen der eingangs angegebenen Art so auszugestalten, daß ein ungewollter oder unzulässiger Strahlenaustritt angezeigt oder verhindert wird.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Lesung ist dem Mikrowellenofen eine Überwachungsvorrichtung zugeordnet, die den Austritt einer bestimmten Wert über-

steigenden Strahlungsmenge aus dem Heizraum meldet oder verhindert. Hierdurch werden im Aufstellungsbe-  
reich des Mikrowellenofens vorhandene Menschen  
wirksam geschützt, da die Gefahrenquelle entweder so-  
fort automatisch oder auf ein Warnsignal hin abgeschal-  
tet werden kann.

Außerdem zeichnet sich die erfindungsgemäße Aus-  
gestaltung durch eine einfache, kleine und kostengün-  
stig zu realisierende Bauweise aus, so daß ein Mikrowel-  
lenofen mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ko-  
stengünstig ausgerüstet oder nachgerüstet werden  
kann.

Die Erfindung bietet somit dem Anwender einen ho-  
hen Sicherheitsstandard, wobei eine einfache und stö-  
rungsfreie sowie sichere Funktion gewährleistet ist.

Die Erfindung bezieht sich gemäß Anspruch 7 auf  
einen Mikrowellenofen mit einer besonderen Zugäng-  
lichkeit zu der Heizkammer insbesondere von oben, wo-  
bei die Zugänglichkeit durch ein Einführungsloch gebil-  
det ist, in das ein Gefäß zur Aufnahme des zu erwärmen-  
den Materials einstellbar ist. Bei einer solchen Ausge-  
staltung kann das Gefäß zugleich einen Verschuß für  
die Heizkammer bilden, so daß es zumindest in diesem  
Bereich keines Verschlusses für das Einführungsloch be-  
darf. Es ist jedoch vorteilhaft, einen zusätzlichen Ver-  
schluß, z. B. eine Verschußtür, an einer anderen Stelle  
der Heizkammer, insbesondere an deren Frontseite,  
vorzusehen, so daß durch die dadurch gebildete weitere  
Zugangsöffnung anderweitiges Material oder Gegen-  
stände in die Heizkammer eingegeben und entnommen  
werden können.

In den Unteransprüchen sind Merkmale enthalten, die  
zu weiteren einfachen und kostengünstig herstellbaren  
Bauweisen, kleiner Baugröße und sicherer Funktion  
führen. Dabei ist es möglich, nur einen Mikrowellensen-  
sor für mehrere Strahlungs-Gefahrenquellen vorzuse-  
hen.

Nachfolgend werden die Erfindung und weitere bis-  
her erzielbare Vorteile anhand von bevorzugten Aus-  
führungsbeispielen und Zeichnungen näher erläutert. Es  
zeigt

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Mikrowellenofen  
mit mehreren abgenommenen Außen-Verkleidungs-  
wänden in perspektivischer Darstellung;

Fig. 2 den vertikalen Teilschnitt II-II in Fig. 1;

Fig. 3 den horizontalen Teilschnitt III-III in Fig. 1;

Fig. 4 eine elektrische Schaltung zur Steuerung eines  
Mikrowellen-Generators.

Die Hauptteile des Mikrowellenofens 1 sind ein vor-  
zugsweise quaderförmiges Gehäuse 2 aus mikrowellen-  
reflektierendem Material, insbesondere Stahl, das eine  
Heizkammer 3 umschließt, die durch eine frontseitige  
Tür oder Klappe 4 zu öffnen und zu schließen ist, ein bei  
der vorliegenden Ausgestaltung an der Rückseite des  
Gehäuses 2 angeordneter Mikrowellen-Generator 5,  
von dem die Mikrowellen durch eine Einkopplungsöff-  
nung 6 in die Heizkammer 3 eingekoppelt werden, und  
mehrere Überwachungsvorrichtungen 7a, 7b, 7c, 7d zur  
Überwachung und Meldung bzw. Anzeige von im Be-  
reich von Spalten oder Durchführungen aus der Heiz-  
kammer 3 austretenden Mikrowellenstrahlen.

Die Überwachungsvorrichtung 7a ist im Bereich der  
Klappe 4 zur Überwachung des Spalts oder der Fuge  
zwischen der Klappe 4 und dem Gehäuse 2 vorgesehen.  
Die Klappe 4 ist beim vorliegenden Ausführungsbei-  
spiel durch zwei insbesondere untere Scharniere 8 an  
der Frontseite im unteren Bereich des Gehäuses 2 ange-  
lenkt und somit durch ein Hochklappen zu schließen

und ein Herunterklappen zu öffnen. Den Scharnieren 8 gegenüberliegend weist die Klappe 4 auf ihrer Außenseite einen Griff 9 zu ihrer manuellen Betätigung auf. Den Scharnieren 8 gegenüberliegend können ein mittlerer oder zwei außen angeordnete Verrastungselemente 11 vorgesehen sein, die mit Gegen-Verrastungselementen 12 am Gehäuse 2 lösbar zusammenwirken.

Wie aus Fig. 2 deutlich zu entnehmen ist, ist vorzugsweise im den Scharnieren 8 abgewandten Anlagebereich 13 zwischen der Klappe 4 und dem Gehäuse 2 eine Ausnehmung 14 in der Anlagefläche 15a an der Klappe 4 oder vorzugsweise in der Anlagefläche 15b des Gehäuses 2 angeordnet. In der Ausnehmung 14 befindet sich ein Sensor 16, der durch eine elektrische Leitung 17 mit dem elektrischen Steuerkreis für den Mikrowellenofen 1 und insbesondere für den MW-Generator 5 verbunden ist. Die Ausnehmung 14 befindet sich in einem Abstand a vom inneren Ende der vorhandenen Anlagefuge 18. Hierdurch ist gewährleistet, daß bei sachgemäß geschlossener Klappe 4 keine oder nur ein vernachlässigbarer Teil der Mikrowellenstrahlen zur Ausnehmung 14 gelangen können. D.h., bei einer fehlerfreien Ausgestaltung oder Montage oder Schließung der Klappe 4 kann der Sensor 16a keine Mikrowellenstrahlen ermitteln.

Ist dagegen die Klappe 4 fehlerhaft oder schlecht montiert oder zu schlecht geschlossen, dann gelangen die Mikrowellen durch den vorhandenen Spalt im Bereich der Anlagefuge 18 bis zum Sensor 16a, der daraufhin in noch zu beschreibender Weise durch ein vorzugsweise elektrisches Signal ein optisches oder akustisches Anzeigeelement aktiviert oder den MW-Generator 5 ausschaltet.

Im Rahmen der Erfindung könnte der Sensor 16 auch am äußeren Ende der Anlagefuge 18, z. B. außerhalb von dieser, angeordnet sein. Eine solche Anordnung würde jedoch zu einer größeren Bauweise führen und außerdem das Aussehen des Mikrowellenofens 1 verschlechtern, selbst dann, wenn eine solche außenseitige Anordnung des Sensors 16 durch eine Blende od. dgl. verdeckt wäre. Bei der vorliegenden Anordnung ist der Sensor 16 dagegen nicht nur verdeckt und von außen nicht sichtbar angeordnet, sondern er führt aufgrund seiner versenkten Anordnung auch zu einer kleinen Bauweise. Die Ausnehmung 14 bildet einen Freiraum 21, der die Anordnung des Sensors 16a an der Anlagefuge 18 ermöglicht.

Im Bereich der übrigen Seiten des Gehäuses 2 ist es vorteilhaft, einen gemeinsamen Freiraum 21 als Ausnehmung 14 für einen oder mehrere an der Seite vorgesehene Durchführungen oder Spalte vorzusehen, durch die Mikrowellenstrahlen aus der Heizkammer 3 austreten und in den Freiraum 21 gelangen können. Dabei können mehrere Durchführungen oder Spalten in den Freiraum 21 münden, wobei nur ein im Freiraum 21 angeordneter Sensor 16b erforderlich ist, um die aus einem oder mehreren Durchführungen oder Spalten in den Freiraum 21 gelangenden Mikrowellenstrahlen zu ermitteln.

Gemäß einem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel kann an einer oder an beiden Seiten des Gehäuses 2 ein sich z. B. über die gesamte Seite erstreckender Freiraum 21a, 21b vorgesehen sein, der jeweils durch eine innere und vorzugsweise auch eine äußere Seitenwand 22a, 22b, 23a, 23b begrenzt ist. Hierbei kann es sich um innere und äußere Verkleidungsbleche handeln, von denen in Fig. 1 das äußere Verkleidungsblech 23a, 23b demontiert dargestellt ist, um den Einblick in den

Freiraum 21a zu gestatten. Durch den und/oder die Freiräume 21a, 21b erstrecken sich eine oder mehrere Zuführungs- und/oder Abführungsleitungen 24, 25, die sich zu oder von einem Behälter 26 erstrecken, der durch die Zugangsöffnung 4a in die Heizkammer 3 einstellbar ist und der Aufnahme von einem mit Mikrowellenstrahlung mittelbar oder unmittelbar erwärmbaren festen oder flüssigen Material dient. Hierbei kann es sich z. B. um ein Probenmaterial handeln, das unter der Einwirkung der Wärme z. B. aufgeschlossen, getrocknet, extrahiert oder destilliert werden soll. Der Behälter 26 besteht aus einem topfförmigen Unterteil 26a und einem damit ggfs. druckfest verbindbaren Deckel 26b, durch den sich die Leitungen 24, 25 erstrecken. Bei der Leitung 25 kann es sich z. B. um eine Abführungsleitung handeln, die sich zu einer außerhalb des Gehäuses 2 angeordneten Pumpe 27 erstreckt, mittels der Dämpfe aus dem Behälter 26 abgesaugt und zu einem Kondensator 28 gefördert werden, von dem sie zu einem Kondensatsammelgerät 29 gelangen. Bei der Leitung 24 kann es sich z. B. um eine Zuführungsleitung für ein Gas (Spülgas) und/oder eine Flüssigkeit handeln, die das zu behandelnde Material selbst oder als Hilfsmittel, z. B. ein Reagenzmittel, die Behandlung des im Behälter zu behandelnden Materials fördern soll. Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist ebenfalls außerhalb des Gehäuses 2 eine Pumpe 31 vorgesehen, mittels der eine vorgenannte Flüssigkeit aus einem Vorratsbehälter 32 in den Behälter 26 gefördert werden kann.

Um mittels der Abführungsleitung 25 einen Spüleffekt im Behälter 26 zu erreichen, ist es vorteilhaft, eine Gas- oder Luftzuführungsleitung vorzusehen, mittels der ein Spüleffekt beim Absaugen des Behälters 26 erreicht wird. Bei der vorliegenden Ausgestaltung dient die Zuführungsleitung 25 gleichzeitig auch der Zuführung des Gases, z. B. Inertgas, oder Luft durch einen Leitungszweig 33, in dem ein vorzugsweise einstellbares Ventil 35 angeordnet sein kann.

Vorbeschriebene Leitungen 24, 25 sind an sich bekannt, siehe z. B. WO 93/22650. Auf diese Druckschrift wird zwecks Vermeidung von Wiederholungen im vollen Umfang Bezug genommen. Anstelle der Anordnung nur eines Behälters 26 in der Heizkammer 3 können auch mehrere Behälter darin angeordnet sein, z. B. an einem Schwenk- oder Drehtrotor gehalten sein, wie es aus der vorgenannten Druckschrift ebenfalls zu entnehmen ist, siehe insbesondere Fig. 6.

Die Leitungen 24, 25 erstrecken sich durch Durchführungen 20 oder Löcher 36 in den Seitenwänden 22a, 22b, 23a, 23b. Hierdurch sind am Rand der Löcher 36 Spalten 37 vorgegeben, durch die dann, wenn sie eine gewisse Größe überschreiten, Mikrowellenstrahlung aus der Heizkammer 3 zunächst in den jeweiligen Freiraum 21a, 21b und dann auch in die Umgebung durchlassen können. Die Spalten 37 könnten zwar durch besondere Verschraubungen abgedichtet werden, jedoch ist dies sowohl herstellungs- als auch montagemäßig aufwendig und deshalb teuer. Eine andere Maßnahme könnte darin bestehen, eine solche Durchführung durch eine Hülse zu bilden, die so lang bemessen ist, daß sich die Mikrowellen im Bereich des sich in der Hülse erstreckenden Spaltes sozusagen "totreflektieren". Eine solche Maßnahme ist jedoch dann unwirksam, wenn in der zugehörigen Leitung 24, 25 ein Mittel aus elektrisch leitendem Material vorhanden ist. In einem solchen Fall bildet das Mittel einen sog. Mittelleiter, so daß Mikrowellenstrahlung auch aus einer solchen Durchführung in den zugehörigen Freiraum 21a, 21b und dann auch in die Umgebung

austritt. Da bei der Benutzung eines Mikrowellenofens 1 nicht garantiert werden kann, daß elektrisch leitende Mittel durch die Leitungen 24, 25 gefördert werden, ist eine Gefahrenquelle vorgegeben.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist dagegen in dem oder den Freiräumen 21a, 21b jeweils ein Sensor 16b vorgesehen, der beim Vorhandensein eines z. B. aufgrund eines Herstellungs- oder Montagefehlers beruhenden Spaltes 37 und in den Freiraum 21a, 21b gelangenden Mikrowellen das Anzeigeelement aktiviert oder die Mikrowellenbeaufschlagung der Heizkammer 3 abschaltet.

Ein mit 21c bezeichneter Freiraum kann auch an der Oberseite des Gehäuses 2 hinter einer inneren und vorzugsweise zwischen einer ihn nach außen begrenzenden äußeren Oberwand 41a, 41b angeordnet sein, wobei auch darin ein Sensor 16c angeordnet ist, um z. B. Spalte im Bereich von Durchführungen im vorbeschriebenen Sinne zu überwachen.

Dieser Freiraum 21c ist jedoch Teil einer besonderen Ausgestaltung des Mikrowellenofens 1. Bei dieser Ausgestaltung ist an der Oberseite des Gehäuses 2 ein Aufnahmeloch 42 vorgesehen, in das ein Behälter 43 einsetzbar ist, der der Aufnahme von in der Heizkammer 3 mittels der Mikrowellenstrahlung mittelbar oder unmittelbar zu erwärmenden Materialien dient. Bei diesem Material kann es sich um eines der vorbeschriebenen Materialien zur Aufnahme in den Behälter 26 handeln.

Der Behälter 43 besteht ebenfalls aus einem topfförmigen Behälterunterteil 43a und einem damit ggfs. druckfest verbindbaren Deckel 43b. Im Aufnahmeloch 42 ist eine Haltevorrichtung 44 für den Behälter 3 zugeordnet, die diesen in der eingesetzten Position so hält, daß das Behälterunterteil 43a in die Heizkammer 3 ragt und im Heizbetrieb von der Mikrowellenstrahlung beaufschlagt werden kann. Eine solche Haltevorrichtung 44 kann dadurch gebildet sein, daß der Behälter 43 mit einer an seinem Unterteil 43a oder an seinem Deckel 43b angeordneten Schulterfläche 44a auf dem Rand des Aufnahmelochs 42 auflegt. Wenn der Deckel 43b mit dem Unterteil 43a fest verbindbar ist, kann auch der Deckel 43b die Schulterfläche 44a bilden. Das Behälterunterteil 43a und ggfs. auch der Deckel 43b bestehen aus mikrowellendurchlässigem oder — teildurchlässigem Material, insbesondere Kunststoff, Glas oder Quarz, so daß die Mikrowellenstrahlung in das Unterteil 43a gelangen kann. Es bedarf jedoch eines besonderen Abdeckelements 45 aus mikrowellenreflektierendem Material, um das Aufnahmeloch 42 bzw. den Behälter 43 abzudecken und somit den Durchtritt der Mikrowellenstrahlung nach oben zu verhindern. Dies kann durch einen oberseitigen Gehäusedeckel 46 erfolgen, der z. B. an der Rückseite des Gehäuses 2 durch ein Schwenkge lenk 47 mit dem Gehäuse 2 verbunden ist. Es ist jedoch auch möglich und vorteilhaft, den Deckel 43b als Abdeckelement 45 aus mikrowellenreflektierendem Material, z. B. Metall, insbesondere nichtrostendem Stahl, zu bilden, wobei es in diesem Falle vorteilhaft ist, die Anordnung so zu treffen, daß der Deckel 43b auf dem Rand des Aufnahmelochs 42 aufliegt, um den durch die vorhandene Durchführung für den Behälter 43 vorgegebenen Spalt 37 abzudecken. Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist der Deckel 43a hutförmig ausgebildet, und er weist an seiner Innenwandung ein Innengewinde auf, mit dem er auf ein Außengewinde am oberen Ende des Behälterunterteils 43a aufgeschraubt ist.

Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist der Gehäusedeckel 46 zusätzlich zur äußeren Begrenzung des Frei-

raums 21c vorgesehen.

Durch den im Freiraum 21c vorgesehenen Sensor 16c lassen sich eventuell durch den Spalt 37 aus der Heizkammer 3 austretende Mikrowellenstrahlung ermitteln und im vorbeschriebenen Sinne signalisieren oder abschalten.

Je nach Verwendung kann — wie bereits beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel — auch der Behälter 43 mit wenigstens einer der Leitungen 24, 25 zur Zuführung und/oder Abführung des zu behandelnden Materials oder die Behandlung fördernder Medien mit den zugehörigen Aggregaten versehen sein, wie es andeutungsweise dargestellt ist. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die Zuführungsleitungen 24 und/oder 25 mit den zugehörigen Aggregaten wie Pumpen u. dgl. im vollen Umfang Bezug genommen. Auch die in den zugehörigen Wänden, insbesondere in dem oberen Bereich des äußeren Seitenwandteils 21b vorhandenen Spalte 37 im Bereich der zugehörigen Durchführungen 20 können im vorbeschriebenen Sinne durch den Sensor 16c überwacht werden. Es kann auch eigens dafür oder zusätzlich zum Sensor 16c ein Sensor 16d im zugehörigen Freiraum 21c zur jeweiligen oder gemeinschaftlichen Überwachung vorgesehen sein.

Wie Fig. 4 zeigt, können der oder die Sensoren 16a bis 16d so angeordnet sein, daß sie mit zugehörigen Schaltern 5a bis 5d im Sinne einer Reihenschaltung die Energiezufuhr zum Generator 5 unterbrechen.

Es ist vorteilhaft, eine weitere Anzeigevorrichtung 48 vorzusehen, die anzeigt, welche der vorhandenen Sensoren angesprochen hat und an welcher Stelle die Strahlungsleckage stattgefunden hat. Bei einem mittels eines Rechners 49 mit Monitor 51 und Tastatur 52 wenigstens teilweise programmgesteuerten Mikrowellenofen 1 kann zur Anzeige der Leckage Stelle der Monitor 51 dienen, auf dem der Ort der Leckage bzw. der zugehörige Sensor angezeigt wird. Mit dem Bezugszeichen 53 sind Steuer- und Signalleitungen angedeutet.

In Fig. 1 sind die Zu- und/oder Abführungsleitungen 24, 25 des Behälters 43 an die beschriebenen Zu- und Abführungsvorrichtungen angeschlossen dargestellt. Es ist im Rahmen der Erfindung möglich, dem Behälter 43 eigene Zu- und/oder Abführungsvorrichtungen zuzuordnen oder letztere nur dem Behälter 43 zuzuordnen.

#### Patentansprüche

1. Mikrowellenofen (1), insbesondere für ein Labor, mit einer von einem Gehäuse (2) umgebenen Heizkammer (3), in die Mikrowellen einkuppelbar sind, und die durch eine verschließbare Zugangsöffnung (4a, 42) zugänglich ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mikrowellensensor (16 bis 16d) im Bereich eines von der Heizkammer (3) ausgehenden Spaltes (18; 37) des Gehäuses (2) so angeordnet ist, daß beim Eintritt und/oder Durchtritt einer einen bestimmten Wert übersteigenden Mikrowellenstrahlung in bzw. durch den Spalt (18; 37) der Sensor (16 bis 16d) die Abgabe eines Warnsignals aktiviert oder die Mikrowellenbeaufschlagung der Heizkammer (3) abschaltet.
2. Mikrowellenofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (16 bis 16d) in einer durch einen Blick vor. außen, insbesondere von der Vorderseite des Mikrowellenofens (1) her verdeckten Position angeordnet ist.
3. Mikrowellenofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (16 bis 16d)

in einem innerhalb des Längenbereichs des Spaltes (18, 37, 37a) angeordneten Freiraum (14, 21 bis 21c) angeordnet ist.

4. Mikrowellenofen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere, auf dem Umfang der Zugangsöffnung (4a) verteilt angeordnete Sensoren (16a) zum Ermitteln von Mikrowellenstrahlung im Spalt (18) des vorzugsweise durch eine Tür oder Klappe gebildeten Verschußelements (4) für die Zugangsöffnung (4a) angeordnet sind.

5. Mikrowellenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Spalte (37) in einem gemeinsamen Freiraum (21 bis 21c) münden und in dem Freiraum ein oder mehrere Sensoren (16b bis 16d) angeordnet sind.

6. Mikrowellenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich wenigstens einer Seite oder der Oberseite des Gehäuses (2) ein sich vorzugsweise über den gesamten Bereich dieser Seite erstreckender Freiraum (21 bis 21c) vorgesehen ist und der oder die Spalte (37), z. B. Teile von den zugehörigen Freiraum durchsetzenden Leitungs-Durchführungen (20) sind.

7. Mikrowellenofen (1), insbesondere für ein Labor, mit einer von einem Gehäuse (2) umgebenen Heizkammer (3), in die Mikrowellen einkuppelbar sind, und die durch eine verschließbare Zugangsöffnung (42) zugänglich ist, die in einer die Heizkammer (3) begrenzenden Wand (41a) des Gehäuses (2) angeordnet ist, wobei wenigstens ein Behälter (43) vorgesehen ist, der in die Zugangsöffnung (42) einsetzbar und durch eine Haltevorrichtung (44) in der eingesetzten Position gehalten ist, wobei wenigstens der in die Zugangsöffnung (42) hineinragende Teil (43a) des Behälters (43) aus mikrowellendurchlässigem oder teildurchlässigem Material besteht und wobei ein Verschußelement (45, 46) vorgesehen ist zum Abdecken der Zugangsöffnung (42) gegen einen Austritt von Mikrowellenstrahlung.

8. Mikrowellenofen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die die Zugangsöffnung (42) enthaltende Wand (41a) eine die Heizkammer (3) nach oben begrenzende Wand (41a) ist.

9. Mikrowellenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Zugangsöffnung (42) enthaltende Wand (41a) im oberen Bereich des Gehäuses (2) angeordnet ist.

10. Mikrowellenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Zugangsöffnung (42) enthaltende Wand (41a) in einem nach unten gerichteten Abstand von der Oberseite des Gehäuses (2) angeordnet ist.

11. Mikrowellenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Zugangsöffnung (42) enthaltende Wand (41a) einen Freiraum (21c) nach innen begrenzt.

12. Mikrowellenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Freiraum (21a, 21b, 21c) sich im wesentlichen über die gesamte Fläche der zugehörigen Seite des Gehäuses (2) erstreckt.

13. Mikrowellenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschußelement (4) durch eine Tür oder einen Deckel (46) für den Freiraum (21c) gebildet ist, der vorzugsweise an einem seiner Ränder durch wenig-

stens ein Schwenkgelenk (47) mit dem Gehäuse (2) verbunden ist.

14. Mikrowellenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (43) durch einen Deckel (43b, 45), insbesondere einen Schraubdeckel, verschließbar ist.

15. Mikrowellenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschußelement für die Zugangsöffnung (42) durch den Deckel (45) des Behälters (43) gebildet ist.

16. Mikrowellenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (43) mit einem Flansch (44) oder mit dem Deckel (45) auf dem Rand der Zugangsöffnung (42) aufliegt.

17. Mikrowellenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Zu- und/oder Ausführungsleitungen (24, 25) sich durch eine jeweils zugehörige Wanddurchführung (20) in den Freiraum (21a, 21b, 21c) und weiter in den Behälter (26; 43) erstrecken, vorzugsweise durch dessen Deckel (43b) hindurch, und daß im Freiraum (21a, 21b, 21c) ein oder mehrere Sensoren zum Ermitteln von Mikrowellenstrahlung vorgesehen sind.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

Fig. 1

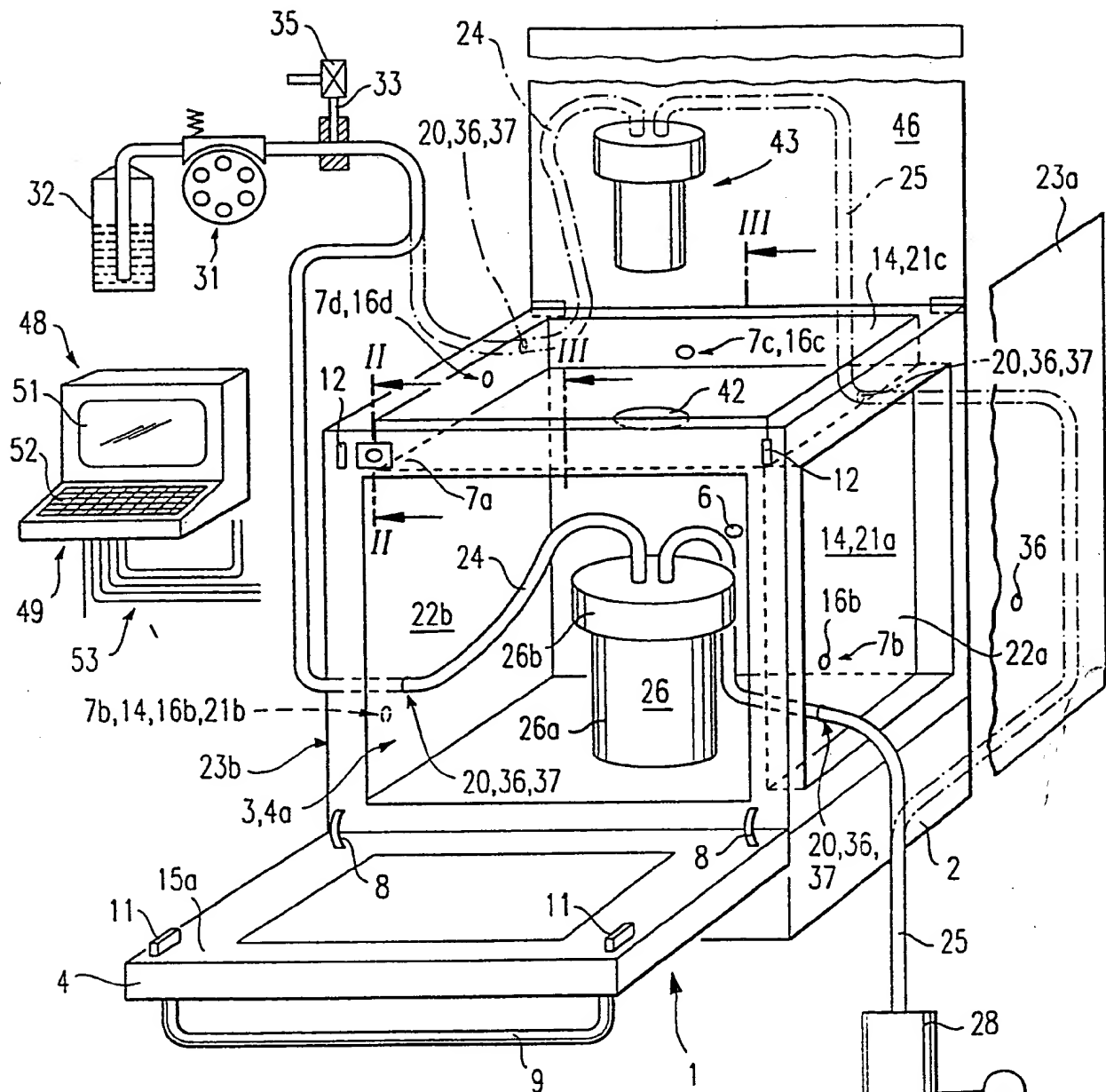


Fig. 2

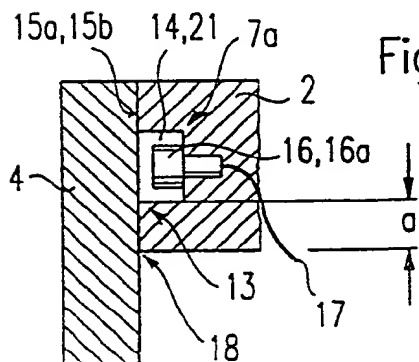


Fig. 3

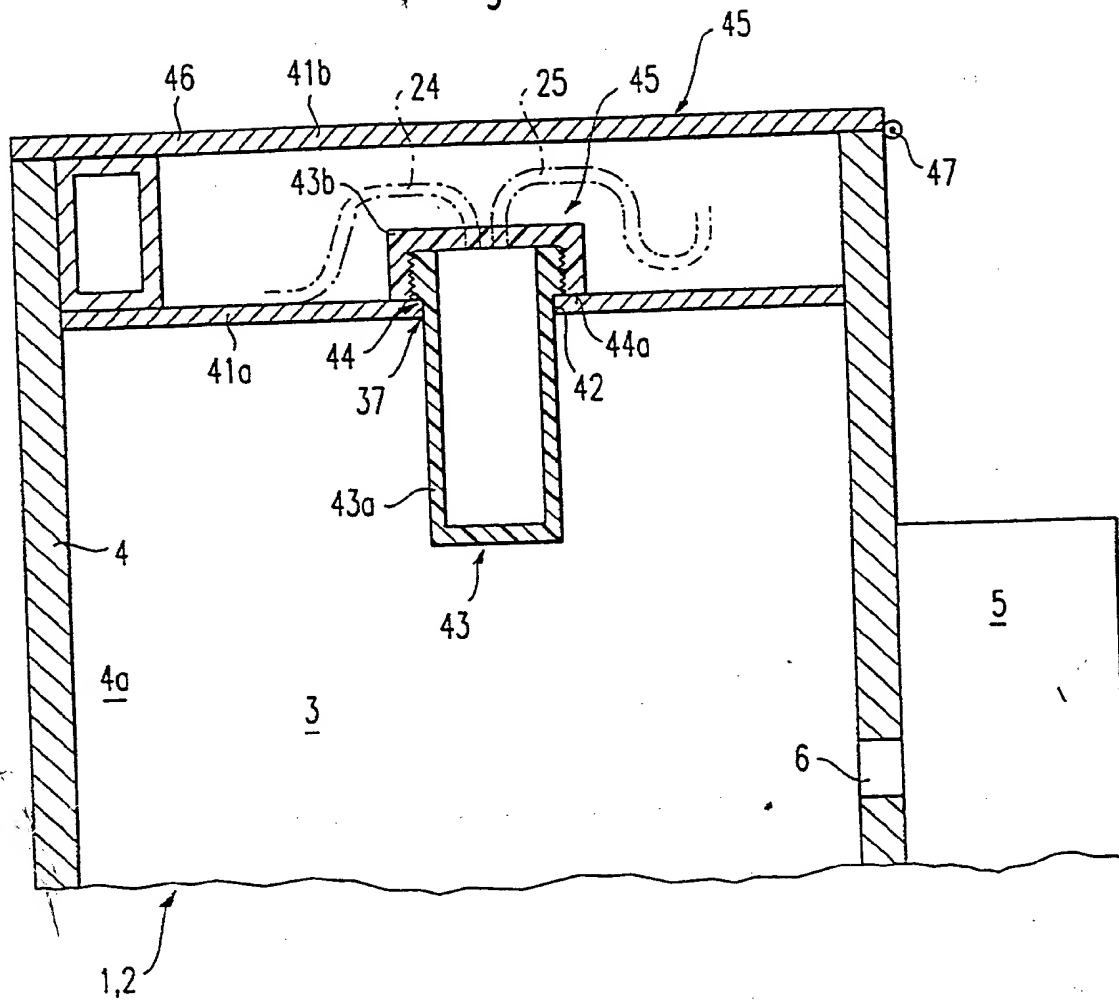


Fig. 4

